

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 6 : H01Q 1/12, G01S 13/93	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/38691 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. September 1998 (03.09.98)
---	-----------	---

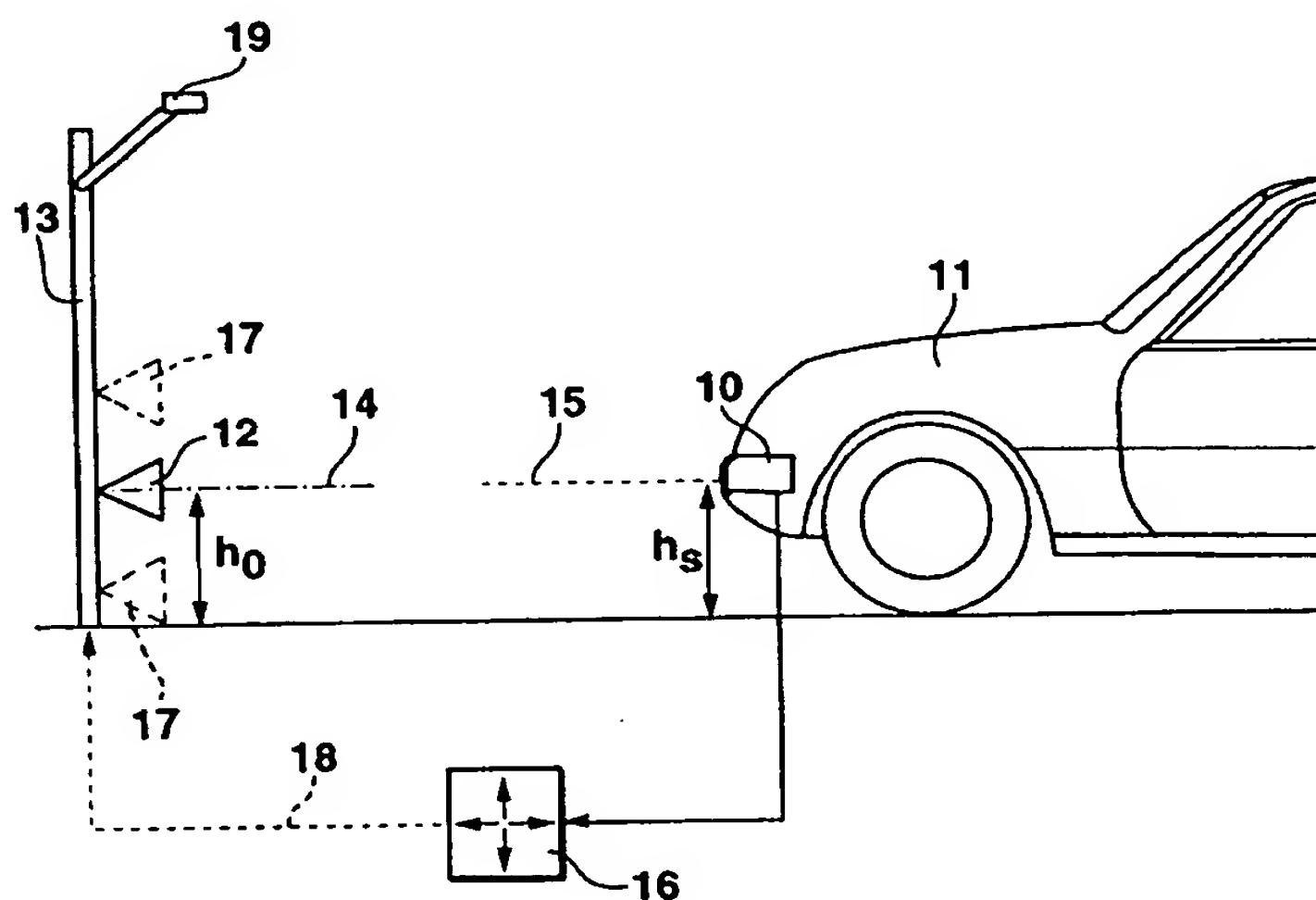
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/02828 (22) Internationales Anmeldedatum: 3. Dezember 1997 (03.12.97) (30) Prioritätsdaten: 197 07 590.8 26. Februar 1997 (26.02.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHIRMER, Günter [DE/DE]; Kettenweg 13, D-74379 Ingersheim (DE). ADOLPH, Dietrich [DE/DE]; Im Wetterkreuz 12, D-73095 Albershausen (DE). WINTER, Klaus [DE/DE]; Richard-Wagner-Strasse 17/1, D-71701 Schwieberdingen (DE). MAYER, Hermann [DE/DE]; Mohnweg 11, D-71665 Vaihingen (DE). LUCAS, Bernhard [DE/DE]; Seelhofenstrasse 4, D-74395 Mundelsheim (DE). BEEZ, Thomas [DE/DE]; August-Laepfle-Strasse 7, D-74189 Weinsberg (DE). WINNER, Hermann [DE/DE]; Im Mehl 3, D-76229 Karlsruhe (DE). OLBRICH, Herbert [DE/DE]; Holderstrasse 36, D-71277 Rutesheim (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
---	---

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ADJUSTING A DISTANCE SENSOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR JUSTIERUNG EINES ENTFERNUNGSSENSORS

(57) Abstract

The present invention relates to a method and device for adjusting the alignment of the beam characteristics of a distance sensor (10), particularly of a distance radar for a motor vehicle (11). According to the invention, a known device (13) for positioning a vehicle (11), preferably a headlight adjusting device, is linked to a target object (12) for the distance sensor. The invention also provides for a service unit (16) by means of which measured or data values of the distance sensor can be read out. Said measured values and data values are analyzed on the basis of at least one predefined criterion in such a way that any necessary adjustments to the direction of the distance sensor can be indicated by means of the service unit. The invention preferably makes use of the ability of the distance sensor to determine the relative positions of detected target objects, failing which the adjustment is carried out in accordance with preset receiving levels.



(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Justierung der Ausrichtung einer Strahlcharakteristik eines Entfernungssensors (10), insbesondere eines Abstandsradars für ein Kraftfahrzeug (11). Erfindungsgemäß ist eine bekannte Vorrichtung (13) zur Positionierung eines Kraftfahrzeuges (11), vorzugsweise ein Scheinwerfer-Einstellgerät mit einem Zielobjekt (12) für den Entfernungssensor verbunden. Außerdem ist eine Serviceeinheit (16) vorgesehen, mit welcher Meß- oder Datenwerte des Entfernungssensors auslesbar sind. Anhand mindestens eines vorgegebenen Kriteriums werden die Meß- oder Datenwerte so ausgewertet, daß mit der Serviceeinheit notwendige Verstellrichtungen des Entfernungssensors anzeigbar sind. Vorzugsweise wird die Fähigkeit des Entfernungssensors, Winkellagen detektierter Zielobjekte zu bestimmen, genutzt. Andernfalls wird auf vorgegebene Empfangspegel justiert.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

10

Verfahren und Vorrichtung zur Justierung eines Entfernungssensors

15

20

25

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Justierung der Ausrichtung einer Strahlcharakteristik eines Entfernungssensors. Sie betrifft insbesondere die Justierung der Ausrichtung einer Strahlcharakteristik eines Abstandsradars, welches in oder an einem Kraftfahrzeug, beispielsweise im Rahmen einer automatischen Geschwindigkeitsregelung oder einer Kollisionserkennung, montiert ist. Über diese konkrete Anwendung hinaus kann die Erfindung jedoch zur Justierung sämtlicher Entfernungssensoren verwendet werden, die auf der Aussendung und dem Empfang elektromagnetischer oder anderer Wellen basieren.

30

Stand der Technik

35

Eine Vorrichtung zum Justieren einer Richtantenne eines Radar-Abstandswarngerätes eines Fahrzeuges ist aus der DE 42 01 214 C1 bekannt. Die dort beschriebene Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Richtantenne mit einem Justierscheinwerfer zu einer starren, am Fahrzeug mittels

einer Verstellplatine verstellbar angebrachten Einheit verbunden ist und diese Einheit durch Ausrichten der optischen Achse des Lichtkegels des Justierscheinwerfers mit Hilfe eines fahrzeugbezogenen optischen Nachweisgerätes justierbar ist. Die Genauigkeit der Justierung des Radar-Abstandswarngerätes hängt damit von der Genauigkeit der Justierung des Lichtkegels des Justierscheinwerfers ab. Das Abstandswarnradar selbst wird für die Justierung nicht unmittelbar genutzt.

Darüber hinaus ist es, wie auch in der zuvor genannten Schrift erwähnt, üblich, Radar-Abstandswarngeräte mit Hilfe eines handelsüblichen Mikrowellenmeßgerätes zu justieren, welches das von der Richtantenne ausgesendete Strahlenbündel nachweist. Solche Meßgeräte sind jedoch teuer, aufwendig, schwierig zu bedienen und gehören bisher nicht zur normalen Ausrüstung einer Kraftfahrzeug-Werkstatt.

Aufgabe, Lösung und Vorteile der Erfindung

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es dementsprechend, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung anzugeben, mit dessen bzw. deren Hilfe ein Entfernungssensor, insbesondere an einem Kraftfahrzeug, auf einfache, kostengünstige und dabei trotzdem sehr exakte Weise im Bezug auf eine Referenzachse justiert werden kann. Justierung eines Entfernungssensors bedeutet dabei ausführlicher gesprochen die Justierung der Ausrichtung der Strahlcharakteristik des Entfernungssensors.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren und eine Vorrichtung mit den in den Ansprüchen 1 und 7 bezeichneten Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den untergeordneten Ansprüchen

Zu den Vorteilen der Erfindung gehört vor allem, daß die Justierung des Entfernungssensors ohne spezielle, teure und in der Regel schwierig zu bedienende Meßgeräte, insbesondere ohne spezielle Mikrowellenmeßgeräte erfolgt. Dementsprechend sind die Vorrichtung und das Verfahren sehr robust und sehr einfach zu bedienen bzw. durchzuführen. Dies gilt insbesondere auch für Personal, das nicht über spezielle Mikrowellen- oder der jeweiligen Technologie eines verwendeten Entfernungssensors entsprechende Kenntnisse verfügt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich mit geringem Aufwand aus in der Kraftfahrzeugbranche bekannten Vorrichtungen, insbesondere einem Scheinwerfer-Einstellgerät oder einem Achsvermessungsstand herstellen. So ist bei diesen lediglich die Befestigung eines als Zielobjekt für den Entfernungssensor geeigneten Reflektors notwendig. Ein besonderer Vorteil gegenüber der in der DE 42 01 214 C1 beschriebenen Vorrichtung ist, daß die Genauigkeit der Justierung des Entfernungssensors durch das Auflösungsvermögen des Entfernungssensors selbst und nicht durch einen davon vollkommen unabhängigen Scheinwerfer bestimmt wird. Dadurch ist gewährleistet, daß die Genauigkeit der Justierung dem jeweils verwendeten Entfernungssensor exakt und optimal entspricht. Ein weiterer und ebenso wichtiger Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, daß zeitgleich mit der Justierung auch eine Funktionskontrolle des Entfernungssensors durchgeführt wird. Weitere Vorteile der Erfindung, insbesondere Vorteile einzelner Ausführungsformen oder Weiterbildungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

5 Figur 2a und 2b zwei Beispiele erfindungsgemäßer Vorrichtungen,

Figur 3 einen Ausrichtspiegel der Vorrichtungen gemäß den Figuren 2a und 2b,

10

Figur 4 eine besondere Ausführungsform eines drehbar gelagerten Zielobjektes,

15

Figur 5 ein erfindungsgemäßes Zielobjekt in Form eines Reflektors,

Figur 6 einen erfindungsgemäßen Reflektor in einer Seitenansicht,

20

Figur 7 ein Flußdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 8 ein detailliertes Flußdiagramm eines bevorzugten Verfahrensabschnitts und

25

Figur 9 ein zweites detailliertes Flußdiagramm eines zweiten bevorzugten Verfahrensabschnittes.

30

Die schematische Darstellung der Figur 1 zeigt einen zu justierenden Entfernungssensor 10, der in der Front eines Kraftfahrzeugs 11 eingebaut ist. Beispielsweise handelt es sich hier um ein Abstandswarnradar zur Kollisionsvermeidung oder im Rahmen einer adaptiven Fahrgeschwindigkeitsregelung. Der Entfernungssensor 10 befindet sich in einer Höhe h_S oberhalb des Erdbodens. Gegenüber von dem Kraftfahrzeug 11 in Strahlrichtung des Entfernungssensors 10 befindet sich

35

eine nachfolgend noch ausführlicher beschriebene Positioniervorrichtung 13. An dieser ist ein für den Entfernungssensor 10 geeignetes Zielobjekt 12, beispielsweise ein Triple- oder Cornerreflektor befestigt. In seiner Ausgangsstellung befindet sich das Zielobjekt 12 in einer Höhe h_0 über dem Erdboden, wobei h_0 bevorzugt gleich h_S ist. Eine strichpunktierte Linie 14 zeigt eine Normalenrichtung des Zielobjektes 12, beispielsweise eine senkrecht zu seiner effektiven Reflexionsfläche stehende Achse. Eine gestrichelte Linie 15 skizziert die Hauptstrahlrichtung des Entfernungssensors 10. Mit 16 ist eine Serviceeinheit bezeichnet, die über eine Schnittstelle mit dem Entfernungssensor 10 verbunden ist und mit der über diese Schnittstelle Meß- oder Datenwerte des Entfernungssensors 10 auslesbar sind. Weiterhin umfaßt die Serviceeinheit 16 eine Anzeigevorrichtung, beispielsweise in Form von vier Richtungspfeilen, mit denen die Richtung einer notwendigen Justierung oder Verstellung des Entfernungssensors 10 anzeigbar ist. Die Ausbildung einer externen, über eine Schnittstelle an den Entfernungssensor 10 ankoppelbaren Serviceeinheit 16 entspricht einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, jedoch kann die Serviceeinheit 16 oder zumindest Teile davon auch in dem Entfernungssensor 10 selbst mit integriert sein. Mit 17 sind zwei vertikal verschobene, alternative Positionen des Zielobjektes 12 bezeichnet, die für das nachfolgend beschriebene Justierverfahren benötigt werden. Eine gestrichelte Linie 18 deutet eine optionale Verbindung zwischen der Serviceeinheit 16 und der Positioniervorrichtung 13 an. Über eine solche Verbindung kann die Serviceeinheit 16 beispielsweise die vertikale oder auch eine horizontale Position des Zielobjektes 12 steuern. Mit 19 ist ein Ausrichtespiegel bezeichnet, über den die hier als bevorzugte Ausführungsform skizzierte Positioniervorrichtung 13 gegenüber dem Kraftfahrzeug 11 ausgerichtet werden kann.

Figur 2a und 2b zeigen zwei, sich nur in einigen bekannten Merkmalen unterscheidende Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 200. Jeweils identische Bestandteile der Vorrichtung sind dementsprechend mit gleichen Referenzziffern versehen. Figur 2a zeigt ein bekanntes Scheinwerfer-Einstellgerät der Fa. Bosch vom Typ EFLE52. Figur 2b zeigt ein Scheinwerfer-Einstellgerät der Fa. Bosch vom Typ EFLE50/51. Die beiden Typen unterscheiden sich in erster Linie durch ihren Standfuß 206 bzw. 213. Das EFLE52 ist auf einer Bodenschiene 206 verschiebbar montiert. Es ist ein ortsfestes Scheinwerfer-Einstellgerät, welches für hohen Fahrzeugdurchlauf konzipiert ist. Demgegenüber besitzt das EFLE50/51 einen auf Rädern beweglichen Standfuß 213. In beiden Fällen umfaßt die Vorrichtung 200 das eigentliche Scheinwerfer-Einstellgerät 201, welches anhand bekannter Verfahren die Einstellung bzw. Justierung eines Kraftfahrzeugscheinwerfers ermöglicht. Grundsätzlich ist es dabei notwendig, daß das Gerät 201 parallel zur Fahrzeuglängsachse vor den jeweiligen Kraftfahrzeugscheinwerfer gebracht wird. Dazu ist das Gerät 201 höhenverstellbar an einem vertikalen Träger 214 befestigt. Am oberen Ende des vertikalen Trägers 214 ist über einen Ausleger 203 ein Ausrichtespiegel 202 angebracht. Letzterer wird anhand der Figur 3 noch ausführlicher beschrieben. Als Besonderheiten, die sich aus dem stationären Standfuß 206 ergeben, besitzt das EFLE52 gemäß Figur 2a weiterhin eine Verstellmöglichkeit 205 am Ausleger 203 sowie eine Verstellmöglichkeit 204 an dem vertikalen Träger 214. Diese Verstellmöglichkeiten dienen dazu, die Vorrichtung 200 mit Hilfe des Ausrichtespiegels 202 in eine gewünschte Position bezüglich einer wählbaren Referenzlinie eines Kraftfahrzeugs zu bringen.

Erfindungsgemäß besitzt die Vorrichtung 200 in Figur 2a unterhalb des Gerätes 201 ein Zielobjekt 208. Dieses ist gemäß einer Ausführungsform fest mit der Vorrichtung 200

oder mit dem Gerät 201 verbunden und beinhaltet hier beispielhaft einen Triple- oder Cornerreflektor 209. Ein solcher Reflektor wird insbesondere bei elektromagnetischen Wellen hoher Frequenzen verwendet und besitzt die Eigenschaft, auftreffende Wellen in jeweils die Richtung zu reflektieren, aus der sie gekommen sind. Figur 2b zeigt eine alternative Ausführungsform, bei der ein Zielobjekt 210, welches dem Zielobjekt 208 entspricht auf das Gerät 201 lösbar aufgesteckt ist. Dies entspricht der Verwendung des in Figur 2b gezeigten EFLE50/51 als mobilem Scheinwerfer-Einstellgerät. Aus dieser Verwendung resultierend besitzt das EFLE50/51 einen Griff 207, anhand dessen es bewegt und somit vor einem Fahrzeug positioniert werden kann. Die Vorrichtung gemäß Figur 2a weist außerdem zwei nachfolgend näher erläuterte Peilmarken 211 und 212 auf, die bevorzugt eine Peilvorrichtung mit Kimme und Korn bilden.

Figur 3 zeigt in einer Detaildarstellung den Ausrichtespiegel 202 an dem Ausleger 203. Der Ausrichtespiegel 202 ist um seine Längsachse parallel zu einer Visierlinie 32 drehbar gelagert. Die Visierlinie 32 ist eine sichtbare Linie oder Gerade, die auf die spiegelnde Fläche 31 aufgebracht ist. Der Ausrichtespiegel 202 wird über Kopf des Bedieners so eingestellt, daß im Spiegel 31 die Frontseite des Fahrzeugs mit zwei symmetrischen Bezugspunkten, beispielsweise den Scheinwerferoberkanten oder der Trennfuge der Motorhaube sichtbar wird. Dann wird die gesamte Vorrichtung 200 in Längsrichtung des Fahrzeuges so ausgerichtet, daß die Visierlinie 32 die beiden äußeren Bezugspunkte gleichmäßig berührt.

Charakteristisch an der hier beschriebenen, erfindungsgemäßen Vorrichtung 200 ist, daß eine bekannte Vorrichtung zur Positionierung eines Meß- oder Prüfgerätes 201 und eines Kraftfahrzeugs relativ zueinander durch ein Zielobjekt 208,

210 ergänzt wird. Neben dem hier stellvertretend für alle Scheinwerfer-Einstellgeräte beschriebenen EFLE5x eignet sich dazu natürlich auch jede andere Vorrichtung, mit der ein Kraftfahrzeug senkrecht oder parallel zu einer wählbaren
5 Bezugslinie positioniert werden kann. So kann eine Vorrichtung 200 beispielsweise zu dem hier beschriebenen Zweck auch ohne das eigentliche Scheinwerfer-Einstellgerät 201 verwendet werden. Als Meß- oder Prüfobjekt im Sinne des Patentanspruchs 7 wird dann das Zielobjekt 208, 210 selbst
10 betrachtet. Weiterhin sind Scheinwerfer-Einstellgeräte bekannt, bei denen ein Kraftfahrzeug über verstell- oder verschiebbare Backen fest in die entsprechende Vorrichtung eingespannt werden kann. Auch in diesem Fall befindet sich das Kraftfahrzeug dann mit seiner Längsachse in einem
15 bekannten Winkel zu einer wählbaren Referenzlinie. Auch ein an sich bekannter Achsvermessungsstand für Kraftfahrzeuge kann zur Positionierung des Kraftfahrzeuges genutzt werden. Wie beispielsweise aus einer Bedienungsanleitung zu einem Achsmeßgerät der Fa. Bosch mit der Veröffentlichungsnummer
20 K7-UBF 192/5, II. Auflage, auf der Seite 20 unten hervorgeht, ist auch in diesem Fall ein Kraftfahrzeug so positionierbar, daß es rechtwinklig zu einer optischen Mittelachse des Achsmeßgerätes steht.

25 Figur 4 zeigt eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung, bei der ein Zielobjekt 41 über einen Ausleger 44 drehbar an einer Haltevorrichtung 42 befestigt ist. Mit 431-433 sind alternative Positionen des Zielobjektes 41 bezeichnet. Mit einer solchen Ausführungsform, deren Träger 42 beispielsweise fest mit der zuvor beschriebenen Positioniervorrichtung verbunden ist, kann das Zielobjekt 41 auf einfache
30 Weise in unterschiedliche, aber jeweils bekannte Positionen gebracht werden. Dies kann besonders vorteilhaft für das nachfolgend beschriebene Verfahren zur Justierung des
35 Entfernungssensors genutzt werden.

Figur 5 zeigt eine perspektivische Darstellung, wie ein bevorzugtes Zielobjekt 51 aufgebaut ist. Es umfaßt einen Reflektor 52, der geeignet ist, den jeweiligen Wellentyp des zu justierenden Entfernungssensors zu reflektieren. Gemäß einer bevorzugten und vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Reflektor 52 von einem Material umgeben, welches auftreffende Wellen absorbiert. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß Überstrahlungen des Reflektors 52 nicht zu störenden und damit unerwünschten Reflexionen an Gegenständen in der Umgebung führen. Das absorbierende Material 53 kann in einer beliebigen, hinlänglich bekannten Technologie hergestellt sein. Für elektromagnetische Wellen kann es zum Beispiel aus graphithaltigem Schaumstoff bestehen. Selbstverständlich ist hier jedoch auch jedes andere Material oder auch jede andere konstruktive Lösung geeignet, die gewährleistet, daß keine unerwünschten Reflexionen den Entfernungssensor erreichen. Der Reflektor 52 kann wie in den Figuren 2a und 2b gezeigt als Corner- oder Triplereflektor ausgebildet sein. Ein solcher Reflektor besitzt die Eigenschaft, auftreffende Wellen in jeweils die Richtung zu reflektieren, aus der sie gekommen sind. Damit ist er einerseits hervorragend für den beabsichtigten Zweck, einen Entfernungssensor zu justieren, geeignet. Andererseits besitzt er den Nachteil, daß er selbst dazu sehr exakt gegenüber dem Entfernungssensor positioniert sein muß. Darüber hinaus ist seine Reflexionscharakteristik in Abhängigkeit verschiedener Einfallswinkel, das heißt der Verlauf $E(\varphi)$ der reflektierten Signalenergie E in Abhängigkeit vom Einfallswinkel φ auftreffender Wellen, im Bereich des Maximums relativ flach. Dies führt zu nachfolgend noch näher erläuterten Schwierigkeiten, insbesondere bei der Justierung eines Entfernungssensors, der keine eigene Winkelauswertung besitzt. Diese Nachteile werden bei Verwendung eines ebenen oder planen Reflektors, beispielsweise einer flachen Metall-

platte, oder wie in der Figur 5 gezeigt, eines zylindrisch
konkav gewölbten Reflektors vermieden. Bei diesen beiden ist
das Maximum der reflektierten Signalenergie E über verschie-
denen Einfallswinkeln φ stärker und deutlicher ausgeprägt.
5 Gleichzeitig stellen sie geringere Anforderungen an eine
exakte Positionierung des Zielobjektes 51 vor dem Entfer-
nungssensor.

Figur 6 zeigt ein erfindungsgemäßen Zielobjekt 60 in einer
10 Seitenansicht. Zu sehen ist hier in diesem Fall wiederum ein
Triple- oder Cornerreflektor 61, der von einem absorbieren-
den Material 62 umgeben ist. In der hinten liegenden Spitze
des Reflektors 61 befindet sich gemäß einer vorteilhaften
Weiterbildung der Erfindung eine Laserquelle, beispielsweise
15 ein handelsüblicher bekannter Laserpointer 63. Er erzeugt
einen Laserstrahl, der exakt in der normalen Richtung 64 des
Reflektors 61 verläuft. Ein solcher vorteilhaft integrierter
Laserpointer 63 ermöglicht oder vereinfacht eine exakte
Positionierung eines erfindungsgemäßen Zielobjektes 60 vor
20 dem zu justierenden Entfernungssensor. So kann das Ziel-
objekt 60 besonders einfach positioniert werden, indem der
integrierte Laserpointer den Entfernungssensor an der Stelle
beleuchtet, an der die optische Achse des Entfernungssensors
angenommen wird. Im Fall eines Kraftfahrzeug-Abstandsradars
25 ist dies häufig der Mittelpunkt einer fokussierenden Anten-
nenlinse.

Im folgenden wird nun das erfindungsgemäße Verfahren mit
bevorzugten Ausführungsformen beschrieben. Figur 7 zeigt
30 anhand eines groben Flußdiagramms, wie ein Entfernungssensor
10, der in ein Kraftfahrzeug 11 eingebaut ist, justiert
werden kann. Gemäß dem ersten Schritt 71 wird das Kraftfahr-
zeug 11 mit dem Entfernungssensor 10 vor einer Positionier-
vorrichtung 13 abgestellt. Diese Positioniervorrichtung ist
35 bevorzugterweise ein Scheinwerfer-Einstellgerät (SEG) gemäß

den Figuren 2a oder 2b. Wie erwähnt kann dies jedoch auch jede beliebige andere Positioniervorrichtung sein, mit der das Kraftfahrzeug 11 mit seiner Längsachse in eine definierte und bekannte Position gebracht werden kann. Im nächsten Schritt 72 wird das Kraftfahrzeug und/oder die Positioniervorrichtung, in diesem Fall also das Scheinwerfer-Einstellgerät, mit Hilfe der vorgesehenen Mittel, vorzugsweise dem Ausrichtespiegel 202 exakt positioniert. Im Anschluß daran befindet sich das Kraftfahrzeug in einer solchen Position, daß die Normalenrichtung 14 des Zielobjektes 12 in einem bekannten Winkel zu einer gewählten Referenzlinie 15, als die vorzugsweise die Fahrzeuglängsachse des Kraftfahrzeugs 11 gewählt wird, steht. Nun wird gemäß Schritt 73 das Zielobjekt 12 in eine definierte, insbesondere vertikale Position gegenüber dem Entfernungssensor 10 gebracht. Dies erfolgt bei der Vorrichtung 200 gemäß den Figuren 2a und 2b durch eine vertikale und/oder gegebenenfalls auch horizontale Verschiebung des eigentlichen Scheinwerfer-Einstellgerätes 201. Damit wird auch das Zielobjekt 12 wie gewünscht in horizontaler und vertikaler Richtung verschoben. Zur exakten Ausrichtung des Zielobjektes 12 werden vorzugsweise die Peilmarken 211, 212 oder der Laserpointer 63 gemäß Figur 6 verwendet. Bei einem Kraftfahrzeug-Abstandsradar mit einer dielektrischen Linse zur Fokussierung elektromagnetischer Wellen wird der Laserstrahl des Laserpointers 63 beispielsweise mittig auf die dielektrische Linse ausgerichtet. Dieselbe Position muß auch bei einer Verwendung der Peilmarken 211, 212 gefunden werden. Dann wird gemäß Schritt 74 der Entfernungssensor 10 über eine Serviceschnittstelle mit der Serviceeinheit 16 verbunden, so daß Meß- oder Datenwerte des Entfernungssensors 10 anhand der Serviceeinheit 16 auslesbar sind. Weiterhin wird der Entfernungssensor 10 in Betrieb genommen, das heißt es werden mit ihm bestimmungsgemäße Entfernungs- und wenn möglich gegebenenfalls auch Richtungs- oder Positionsmessungen durchgeführt. Gemäß

Schritt 75 werden über die Serviceeinheit 16 nun Richtungen angezeigt, in die der Entfernungssensor justiert, das heißt verstellt werden muß, um eine optimale Justierung zu erreichen. Dazu wertet die Serviceeinheit 16 die Meß- oder Datenwerte des Entfernungssensors 10 anhand mindestens eines vorgegebenen, nachfolgend näher erläuterten Kriteriums aus.

Figur 8 zeigt ein Flußdiagramm eines möglichen Verfahrensablaufs, wie mit Hilfe der Serviceeinheit 16 die Meß- oder Datenwerte des Entfernungssensors 10 auswertbar sind. Ausgangspunkt des Verfahrens und gleichzeitig Wiedereinstiegspunkt für nachfolgend näher erläuterte Schleifendurchläufe ist der Schritt 800. Gemäß einer Abfrage 801 wird zunächst unterschieden, ob der Entfernungssensor 10 eine Winkelauflösung besitzt oder nicht. Läßt sich diese Frage mit ja beantworten, das heißt besitzt der Entfernungssensor 10 eine eigene Winkelauflösung oder Winkelbestimmung, so wird diese Fähigkeit sinnvollerweise zur Überprüfung der Justierung verwendet. In diesem Fall wird gemäß Schritt 802 die vom Entfernungssensor 10 bestimmte Winkellage des Zielobjektes φ_{IST} mit einer Winkellage φ_{SOLL} , die sich aus der bekannten Position des Kraftfahrzeugs 11 und des Zielobjektes 12 ergibt, verglichen. Stimmen der Soll- und der Istwert der Winkellage des Zielobjektes 12 überein, ist gemäß Schritt 803 die Justierung des Entfernungssensors 10 in Ordnung. Dies bedeutet, der Entfernungssensor 10 ist hinreichend exakt und richtig justiert. Stimmen der Soll- und der Istwert der Winkellagen nicht überein, läßt sich beispielsweise anhand des Vorzeichens einer aus den beiden Werten gebildeten Differenz die Richtung einer notwendigen Verstellung des Entfernungssensors ableiten. Gemäß Schritt 804 wird dementsprechend von der Serviceeinheit 16 die notwendige Verstellrichtung angezeigt. Danach springt das Verfahren zurück zum Ausgangspunkt 800 und es erfolgt ein erneuter Meß- und Überprüfungszyklus. Diese Schleife wird solange durchlaufen, bis

die Justierung gemäß Schritt 803 in Ordnung ist. Voraussetzung für die Durchführung dieses Verfahrens ist gemäß 801, daß der Entfernungssensor 10 selbst die Fähigkeit besitzt, die Winkellage eines Zielobjektes 12 zu bestimmen. Eine solche Fähigkeit besitzen beispielsweise Abstandswarnradare für Kraftfahrzeuge häufig in der horizontalen Ebene, um bei detektierten Hindernissen erkennen zu können, ob sie sich auf der gleichen oder einer benachbarten Fahrspur des Kraftfahrzeugs 11 befinden. In vertikaler Richtung besitzen solche Abstandswarnradare in der Regel jedoch keine Winkelauflösung. Dementsprechend ist das zuvor beschriebene Verfahren für eine vertikale Justierung eines solchen Entfernungssensors 10 nicht geeignet.

Für diesen Fall, daß der Entfernungssensor 10 nicht die Fähigkeit besitzt, die Winkellage eines Zielobjektes 12 zu bestimmen, verzweigt das hier beschriebene Verfahren zunächst zum Schritt 806, in welchem eine Laufvariable i um 1 erhöht wird. Im Schritt 807 wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein Empfangspegel R_i der vom Entfernungssensor 10 empfangenen und zuvor vom Zielobjekt 12 reflektierten Welle gemessen. Diese Messung erfolgt gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung durch den Entfernungssensors 10 selbst. Verfügt dieser jedoch nicht über die Fähigkeit, Empfangspegel R_i zu bestimmen, kann dieses beispielsweise von einer geeigneten Serviceeinheit 16 durchgeführt werden. Im Schritt 808 wird der detektierte Empfangspegel R_i mit dem Empfangspegel R_{i-1} des jeweils vorhergehenden Meßzyklus verglichen. Ist der Empfangspegel des aktuellen Meßzyklus R_i größer als der des vorhergehenden Meßzyklus R_{i-1} , so wird gemäß 809 über die Serviceeinheit 16 signalisiert, daß der Entfernungssensor weiterhin in der gleichen Richtung zu verstellen ist. Danach verzweigt das Verfahren gemäß 810 wiederum zum Ausgangspunkt 800 und es beginnt ein erneuter Meßzyklus. Bei diesem wird die Lauf-

variable i gemäß Schritt 806 wiederum um 1 erhöht, es wird der nächste nun aktuelle Empfangspegel R_i bestimmt und dieser Empfangspegel R_i mit dem jetzt vorhergehenden Empfangspegel R_{i-1} verglichen. Ist zu irgendeinem Zeitpunkt der Empfangspegel des aktuellen Meßzyklus R_i kleiner als der Empfangspegel des vorhergehenden Meßzyklus R_{i-1} , so verzweigt das Verfahren zum Schritt 811, in dem nun die entgegengesetzte Richtung zur Verstellung des Entfernungssensors angezeigt wird. Anschaulich gesprochen bedeutet dies, daß der Entfernungssensor 10 über seine optimale Justierstellung hinaus verstellt worden ist, so daß er nun wieder zurückjustiert werden muß. Gleichzeitig ist dadurch auch der maximal mögliche Empfangspegel R_{\max} bekannt. Nun wird gemäß Schritt 812 wiederum ein erneuter Empfangspegel R_{i+1} gemessen und dieser gemäß Schritt 813 mit dem nun bekannten maximal möglichen Empfangspegel R_{\max} verglichen. Sind beide identisch, so ist gemäß Schritt 814 die Justage des Entfernungssensors 10 ebenfalls in Ordnung. Ist der aktuelle Empfangspegel R_{i+1} noch nicht gleich dem maximal möglichen Empfangspegel R_{\max} , so wird weiterhin die zuletzt gewählte Verstellrichtung des Entfernungssensors angezeigt. Danach verzweigt das Verfahren über Schritt 816 zum Ausgangspunkt 800. Alternativ kann die Verzweigung auch zum Schritt 812 erfolgen. Diese letzte Schleife wird nun solange durchgeführt, bis im Schritt 814 die Justage für in Ordnung befunden wird.

Wie anhand der vorhergehenden Beschreibung erkennbar, erfolgt die Justierung hier in horizontaler und in vertikaler Richtung nacheinander und unabhängig voneinander. Dementsprechend weist ein zu justierender Entfernungssensor vorteilhafterweise horizontale und vertikale Verstellmittel auf, die unabhängig voneinander einstellbar sind. Dies kann beispielsweise in Form einer Dreipunktlagerung vergleichbar der einer bekannten Scheinwerferhalterung realisiert sein.

Besitzt ein Entfernungssensor 10 in beiden Ebenen die Fähigkeit, die Winkellage eines Zielobjektes 12 zu erkennen, kann die Justierung, sofern die anderen Voraussetzungen, beispielsweise die mechanische Verstellbarkeit, ebenfalls gegeben sind, auch in einem gemeinsamen Verfahrensablauf erfolgen. Besitzt ein Entfernungssensor 10 demgegenüber weder in horizontaler noch in vertikaler Ebene die Fähigkeit, eine Winkellage eines Zielobjektes 12 zu bestimmen, muß für beide Ebenen beispielsweise ein Verfahren gemäß den Schritten 806 bis 817 durchlaufen werden.

Mit den Schritten 806 bis 817 gemäß Figur 8 erfolgt eine Justierung eines Entfernungssensors 10 auf einen maximal möglichen Empfangspegel R_i . Für diese Ausführungsform des Verfahrens sind besonders Reflektoren geeignet, die ein ausgeprägtes Maximum des reflektierten Signals über verschiedenen Einfallswinkeln ϕ erzeugen. Dies erfüllen insbesondere plane oder zylindrisch konkav gewölbte Reflektoren gemäß Figur 5. Demgegenüber ist der Verlauf des Empfangspegels im Bereich des Maximums bei Verwendung eines Corner- oder Triplereflektors relativ flach. Dies erschwert in diesem Fall eine exakte Justage. Vorteilhafter ist es dann, das heißt bei Verwendung eines solchen Triple- oder Cornerreflektors, nicht auf maximalen Empfangspegel, sondern auf deutlich ausgeprägte Symmetriepunkte in der Empfangscharakteristik des Entfernungssensors 10 zu justieren. Beispielsweise können hierzu die Punkte genutzt werden, an denen der Empfangspegel gegenüber dem Maximum um 3 dB oder auch um 6 dB abgesunken ist. Ein darauf beruhendes Verfahren ist in Figur 9 dargestellt.

Gemäß Schritt 91 wird dabei das Zielobjekt 12 zunächst in eine Position 1 gebracht. Besonders vorteilhaft wird dabei eine Vorrichtung gemäß Figur 4 verwendet, bei der das Zielobjekt 41 in verschiedene, definierte Positionen 43 drehbar

ist. Für eine vertikale Justierung des Entfernungssensors 10 wird das Zielobjekt 41 beispielsweise zunächst in die Position 431 gebracht. Nun wird gemäß Schritt 92 ein Empfangspegel R_1 gemessen. Im nächsten Schritt, der bevorzugt
5 wiederum durch die Serviceeinheit 16 angezeigt wird, wird das Zielobjekt 2 in eine zweite Position, beispielsweise die Position 433 gebracht. Gemäß Schritt 94 wird dann ein Empfangspegel R_2 gemessen. Daran anschließend erfolgt gemäß Schritt 95 eine Abfrage, ob der Empfangspegel R_1 gleich dem
10 Empfangspegel R_2 ist. Ist dies der Fall, ist gemäß Schritt 96 die Justage in Ordnung. Andernfalls wird gemäß Schritt 97 die notwendige Verstellrichtung des Entfernungssensors 10 angezeigt. Diese ergibt sich wiederum beispielsweise anhand eines Vorzeichens der Differenz aus R_1 und R_2 . Nun wird das
15 Verfahren wiederum in einer Schleife solange wiederholt, bis gemäß Schritt 96 die Justage in Ordnung ist. Dementsprechend springt das Verfahren gemäß Schritt 98 wiederum an den Anfang 90. Mit Hilfe der Positionen 41 und 432 gemäß Figur 4 kann dieses Verfahren auch für eine horizontale Justierung
20 eines Entfernungssensors 10 verwendet werden. Alternativ zu einer Vorrichtung gemäß Figur 4 und gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird für dieses Verfahren gemäß Figur 9 ebenfalls ein planer oder ein zylindrisch konkav gewölbter Reflektor verwendet, der in der zu
25 justierenden Ebene kippbar gelagert ist. Auch in diesem Fall ist eine Justierung dann in Ordnung, wenn die Empfangspegel R_1 und R_2 , die sich ergeben, wenn der Reflektor nach vorne bzw. nach hinten gekippt ist, gleich sind.

5

10 Ansprüche

1. Verfahren zur Justierung der Ausrichtung einer Strahlcharakteristik eines Entfernungssensors (10), insbesondere eines Abstandsraders, welcher in oder an einem Kraftfahrzeug (11) montiert ist, beinhaltend folgende Schritte:
- 15 - Positionieren des Kraftfahrzeugs und/oder eines Zielobjektes (12), welches als Referenzziel für den Entfernungssensor geeignet ist, mit Hilfe einer Positionier-
vorrichtung (13), so daß eine Normalenrichtung (14) des
20 Zielobjektes in einem bekannten Winkel zu einer gewählten
Referenzachse oder Referenzlinie (15) des Kraftfahrzeugs
steht,
- Verwendung oder Inbetriebnahme einer Serviceeinheit (16),
mit welcher Meß- oder Datenwerte des Entfernungssensors
25 auslesbar und Verstell- bzw. Justierrichtungen anzeigbar
sind,
- Inbetriebnahme des Entfernungssensors,
- Verstellung der Ausrichtung der Strahlcharakteristik des
Entfernungssensors in jeweils diejenige Richtung, die von
30 der Serviceeinheit angezeigt wird, wobei diese Richtung
anhand der Meß- oder Datenwerte des Entfernungssensors
sowie anhand mindestens eines vorgegebenen Auswertekrite-
riums bestimmt wird (802, 808, 95).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei mit dem Entfernungssensor eine Richtung oder Winkellage des Zielobjektes bestimmbar ist und wobei das vorgegebene Auswertekriterium ein Vergleich
5 (802) zwischen der bekannten Position des Zielobjektes und der vom Entfernungssensor bestimmten Winkellage des Zielobjektes ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Auswertekriterium ist,
10 daß ein Empfangspegel am Entfernungssensor einen Maximalwert annimmt (806-816).
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Auswertekriterium ist,
15 daß zwei Empfangspegel R_1 und R_2 , die jeweils gemessen werden, wenn das Zielobjekt vom Entfernungssensor in zwei symmetrischen Positionen beleuchtet worden ist, zumindest annähernd gleich sind (95).
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei zum Auffinden der Symmetriepunkte die Position oder Lage des Zielobjektes (17) symmetrisch zu einer Ausgangsposition (12) oder Ausgangslage ver-
20 stellt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Position des Zielobjektes gegenüber dem Entfernungssensor mit Hilfe von Peilmitteln
25 (211, 212) oder einer Laserquelle (63) kontrolliert wird und gegebenenfalls durch ein Parallelverschieben des Zielobjektes eingestellt wird.
7. Vorrichtung (200) zur Positionierung eines Meß- oder Prüfgerätes (201) und eines Kraftfahrzeugs relativ zueinander, so
30 daß eine gewählte Achse oder Linie des Kraftfahrzeuges senk-

- recht oder parallel zu einer vorgegebenen oder gewählten Referenzachse steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung fest oder lösbar mit einem Zielobjekt (209), vorzugsweise einem Reflektor, welches als Referenzziel für einen Entfernungssensor geeignet ist, verbunden ist.
- 5
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Zielobjekt in seiner Position und Lage verstellbar ist.
- 10
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung Peilmittel (211, 212) oder eine Laserquelle (63) aufweist, mit deren Hilfe das Zielobjekt in eine definierte Position gegenüber dem Entfernungssensor gebracht werden kann.
- 15
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Zielobjekt an einem drehbar gelagerten Ausleger (42) befestigt ist.
- 20
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Zielobjekt in seiner vertikalen Neigung verstellbar gelagert ist.
- 25
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung bzw. das Meß- oder Prüfgerät der Vorrichtung ein Scheinwerfer-Einstellgerät ist und daß das Zielobjekt seitlich, über, unter oder vor dem Scheinwerfer-Einstellgerät angebracht ist.
- 30
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung ein Achsvermessungsstand für ein Kraftfahrzeug ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zielobjekt ein Reflektor für elektromagnetische Wellen ist, der als Triple- oder Cornerreflektor, zylindrisch gewölbter Reflektor oder Planspiegel ausgeformt ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor von einem Material umgeben ist, welches auftreffende elektromagnetische Wellen absorbiert.

16. Entfernungssensor, insbesondere Abstandsradar für ein Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, daß Verstellmittel vorgesehen sind, anhand derer die Ausrichtung der Strahlcharakteristik des Entfernungssensors in zwei Ebenen unabhängig voneinander verstellbar ist und daß weiterhin Mittel vorgesehen sind, über die Meß- oder Datenwerte des Entfernungssensors mittels einer Serviceeinheit auslesbar sind.

17. Entfernungssensor nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Meß- oder Datenwerte Winkellagen detektierter Zielobjekte oder Empfangspegel reflektierter und wieder empfangener elektromagnetischer Wellen sind.

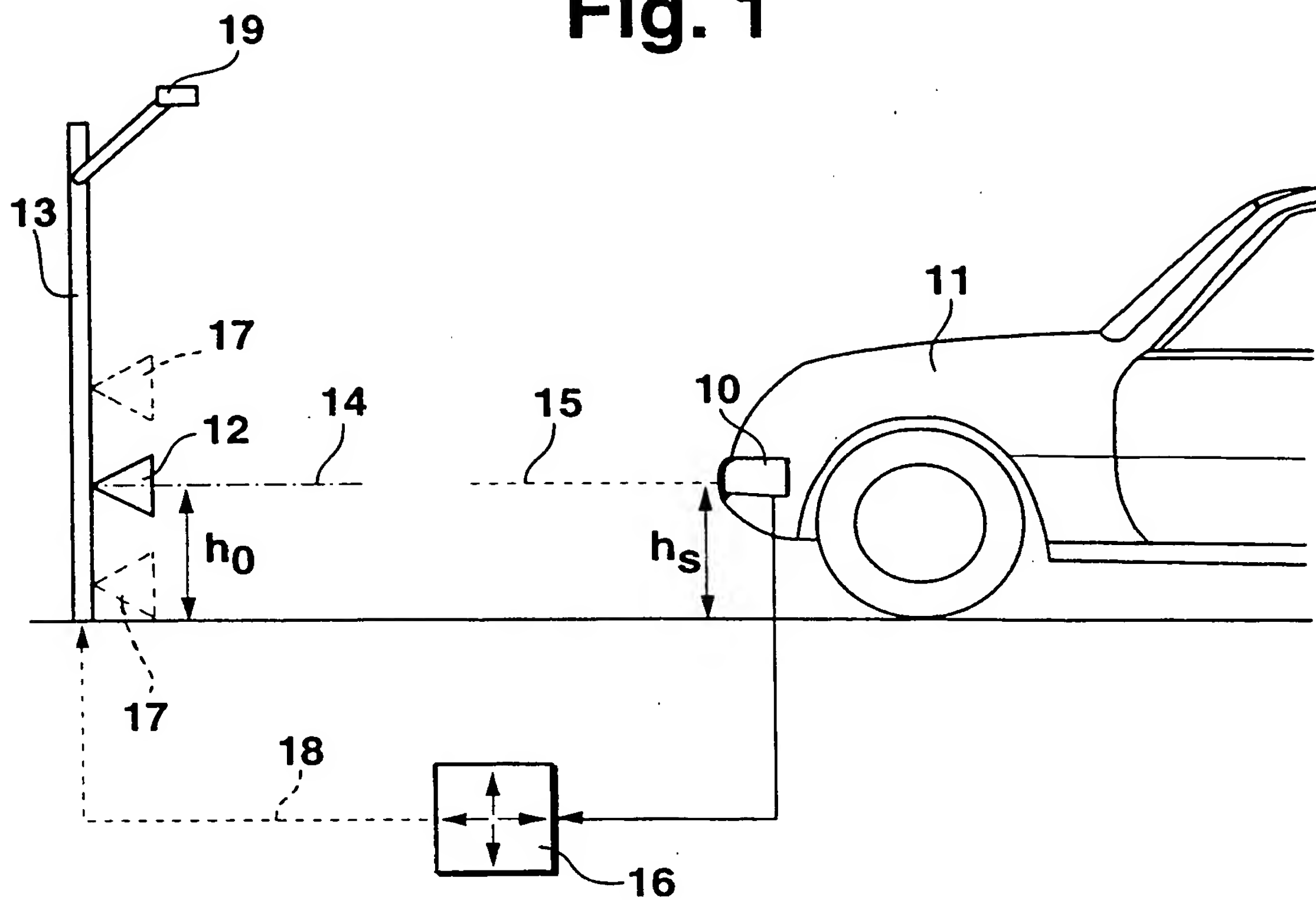
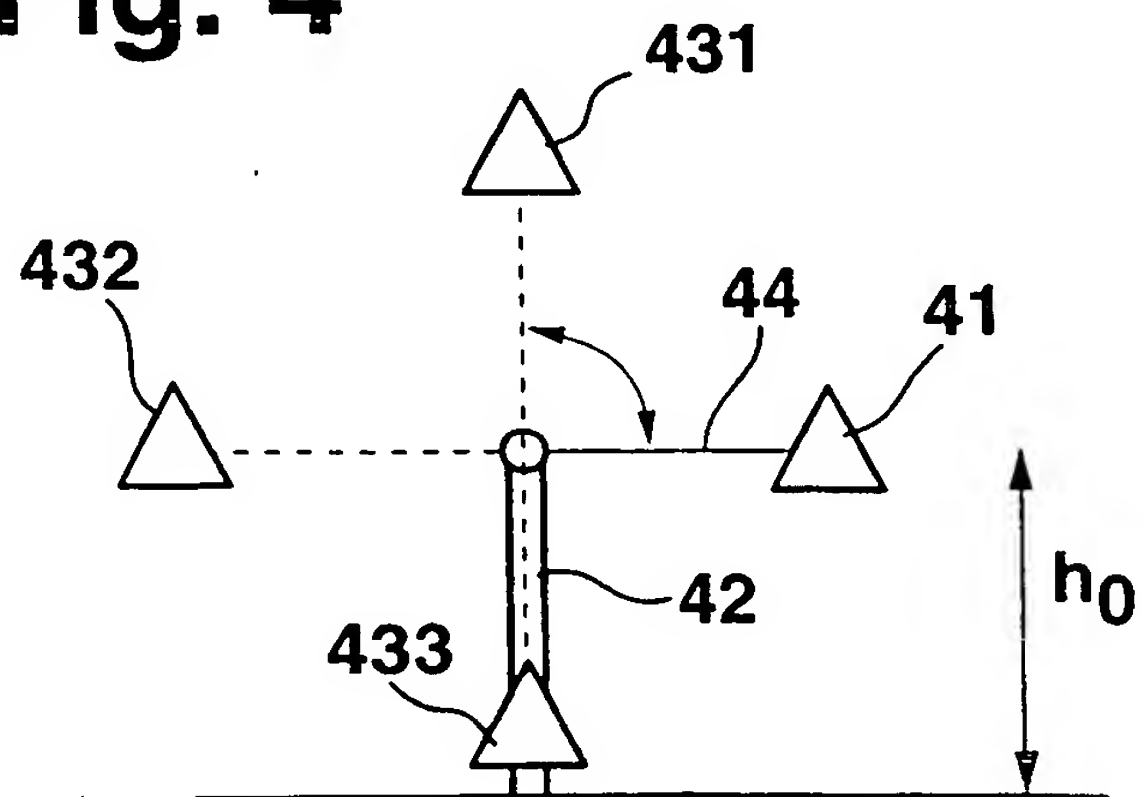
Fig. 1**Fig. 4**

Fig. 2a

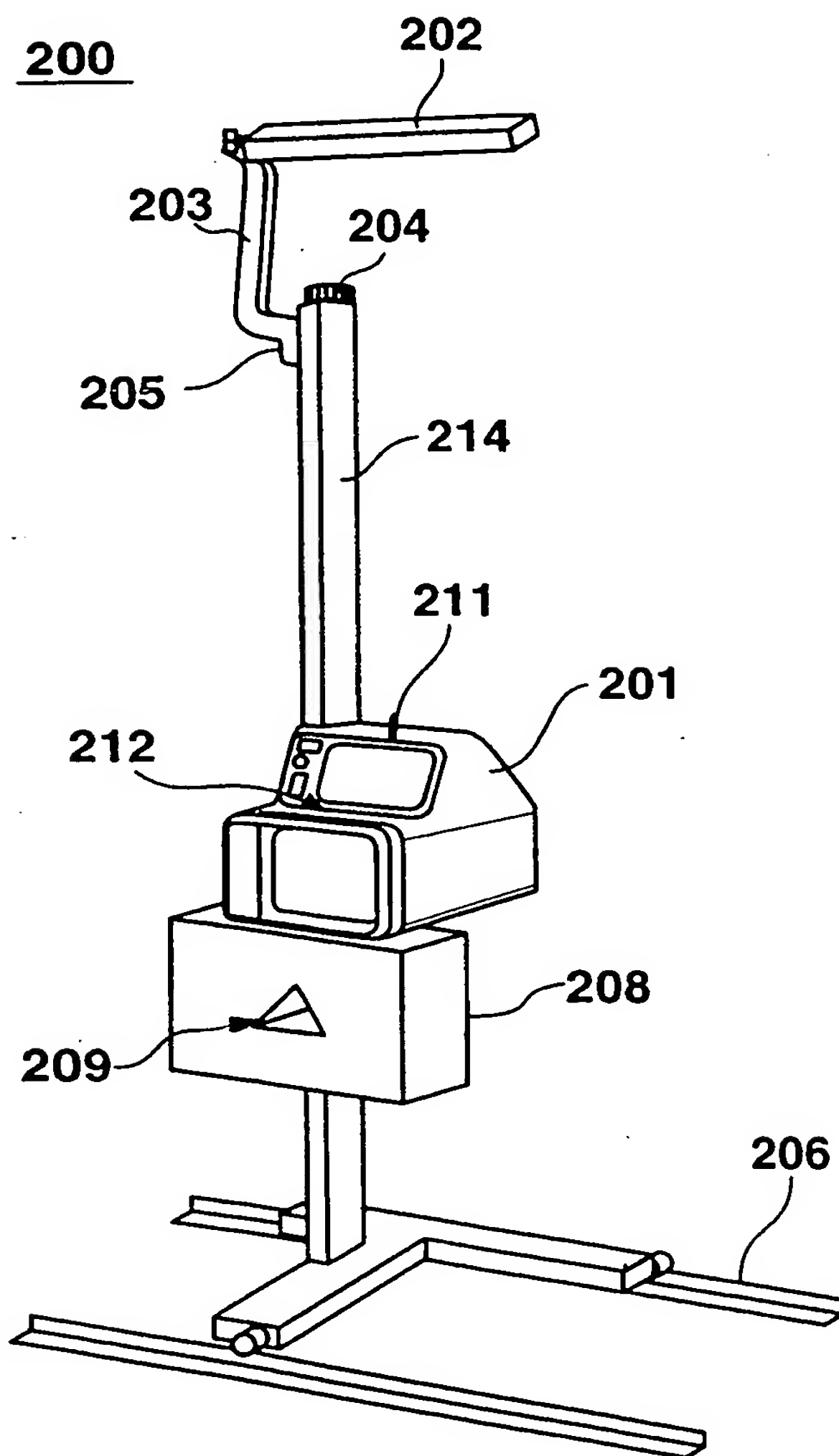


Fig. 2b

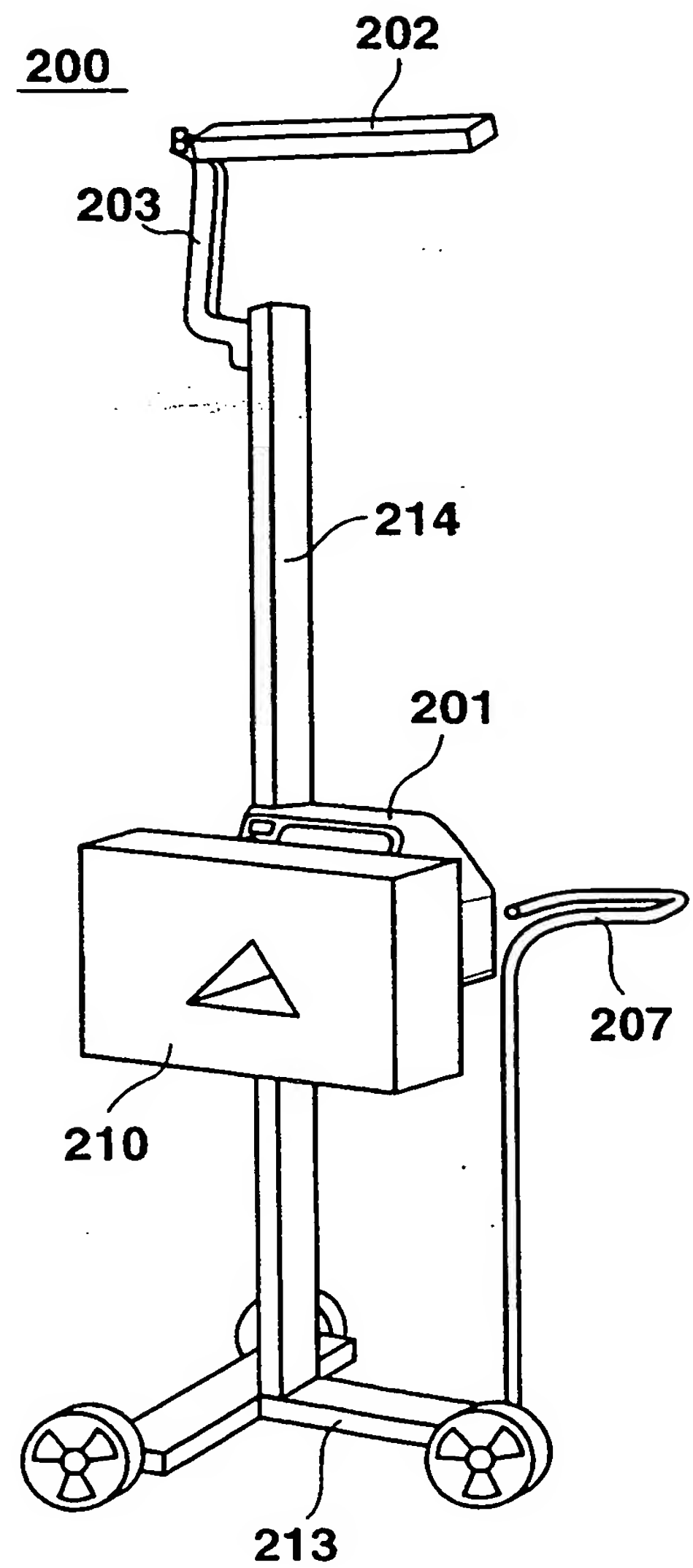


Fig. 3

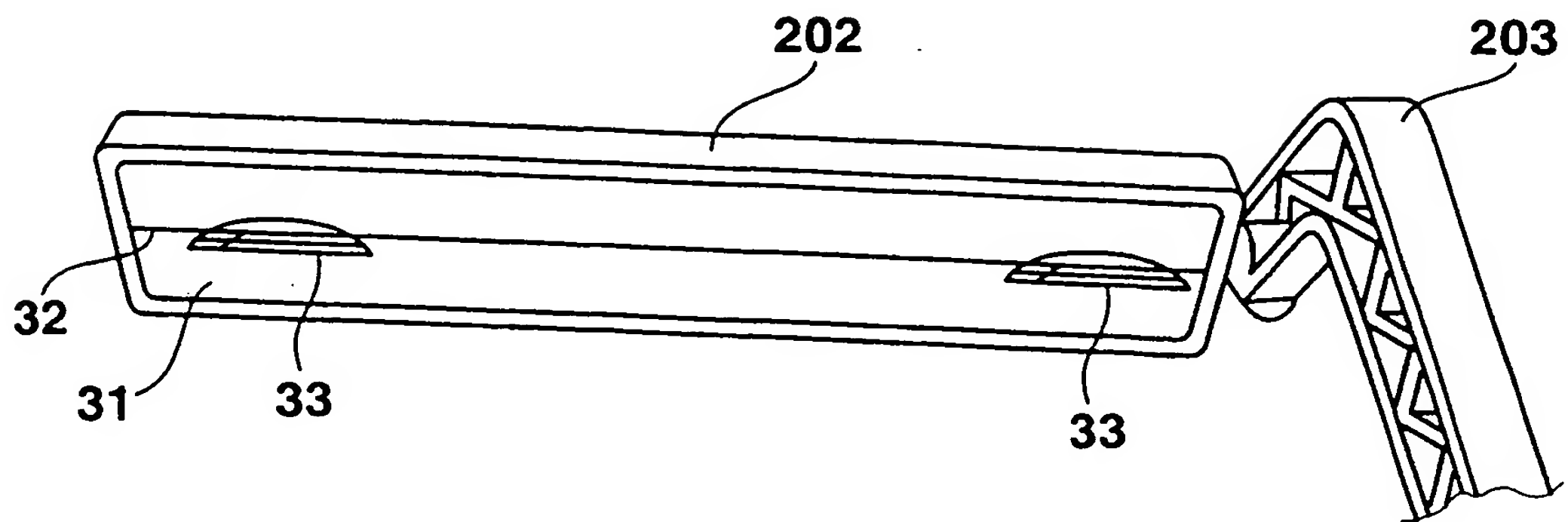


Fig. 5

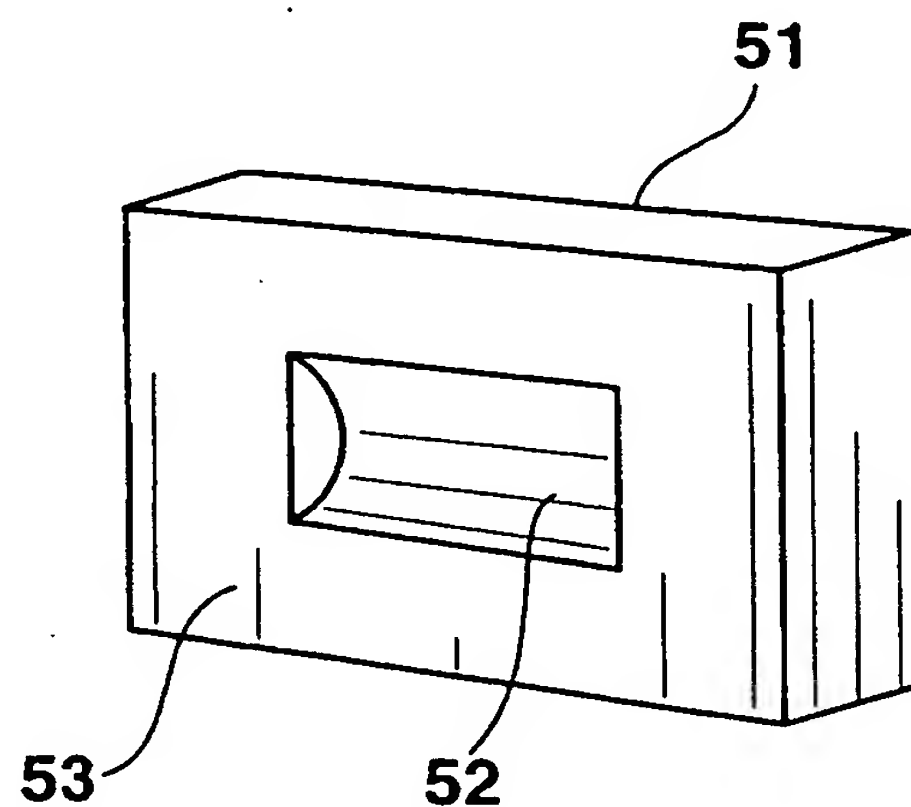


Fig. 6

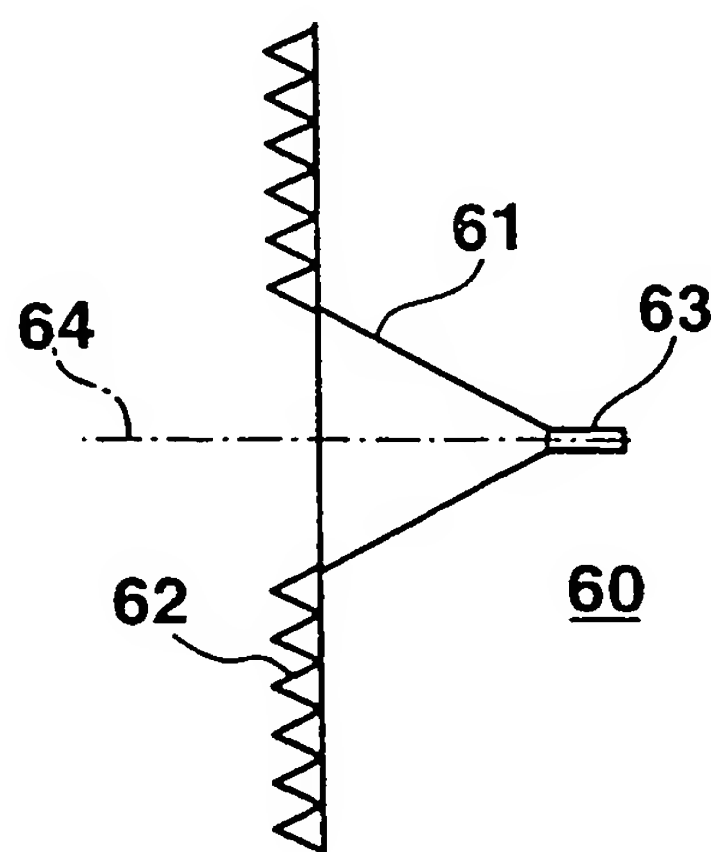


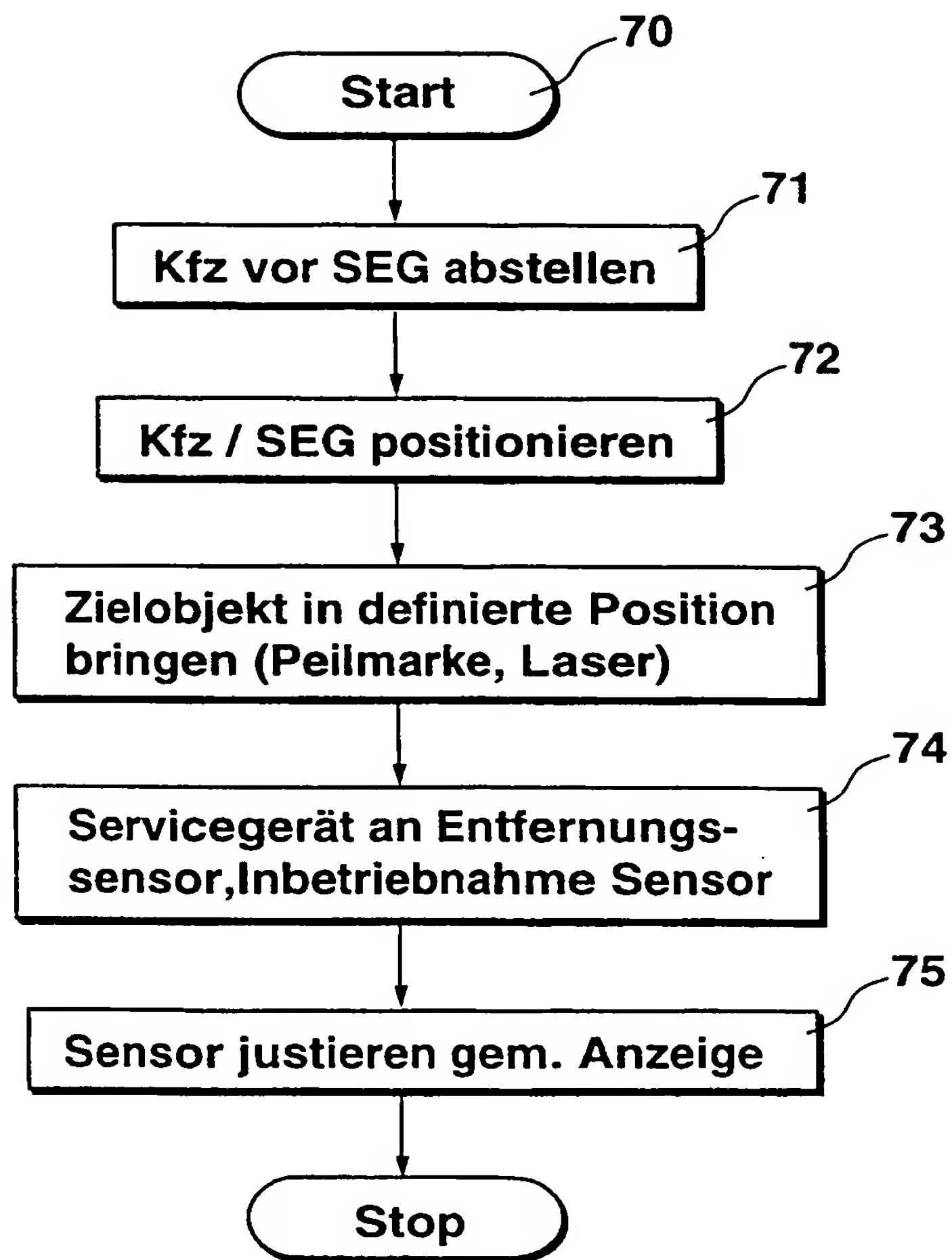
Fig. 7

Fig. 8

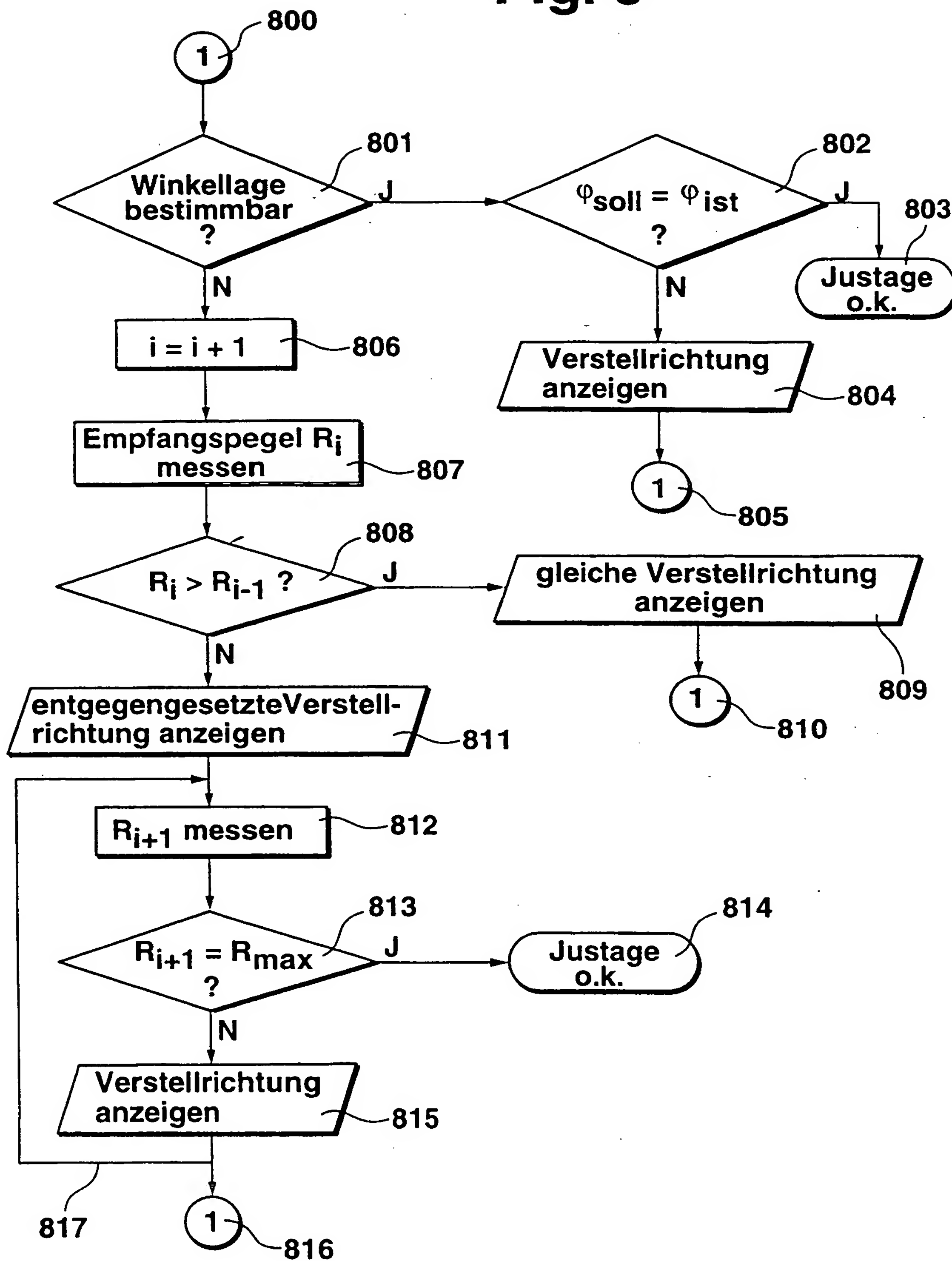
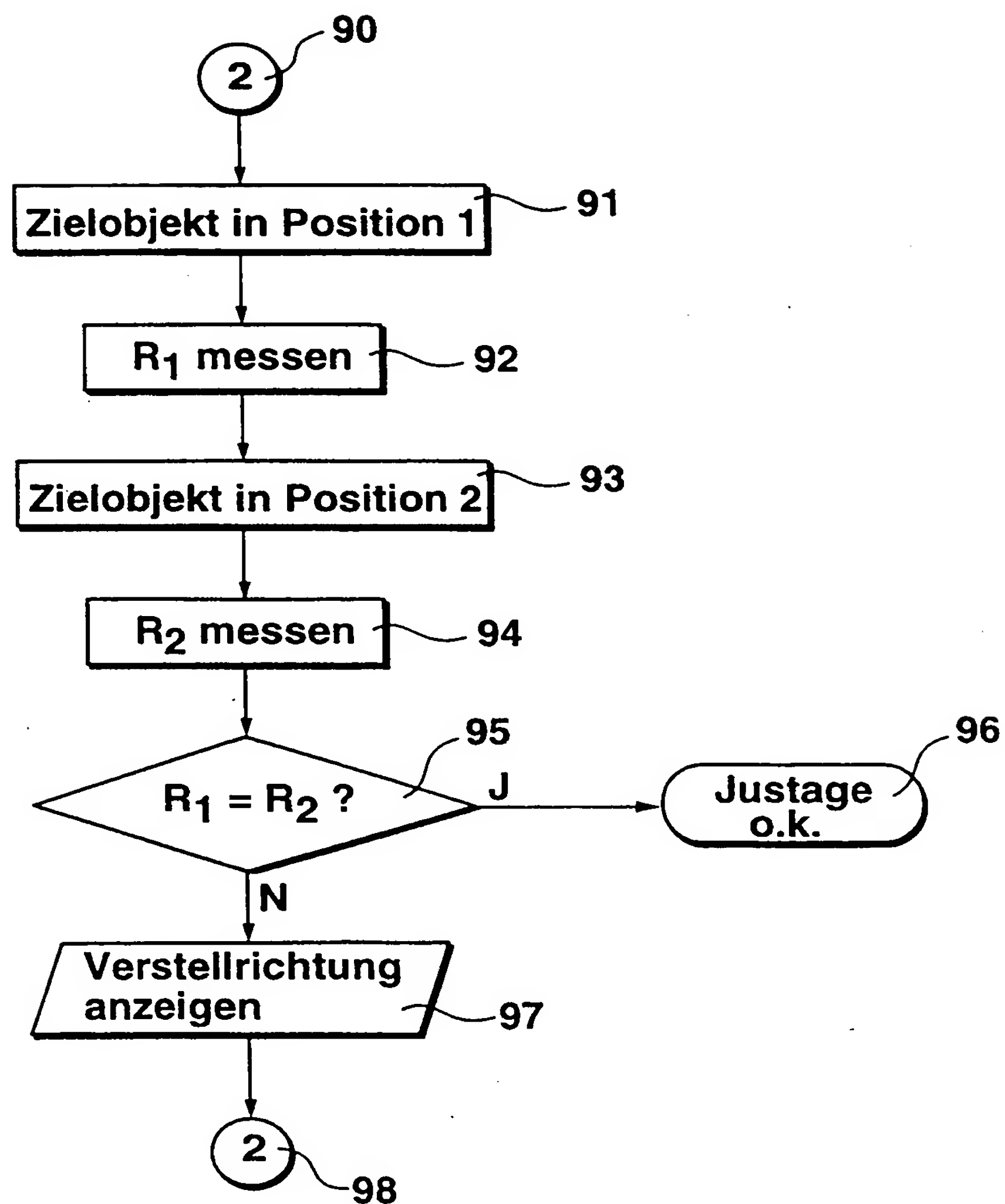


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/02828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01Q1/12 G01S13/93

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01Q G01S G01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 40 25 392 C (HELLA KG HUECK & CO) 14 November 1991 see column 4, line 26 - line 57; figure 1 ---	1,3,6,9, 12,13
Y	DE 42 01 214 C (MERCEDES-BENZ AG) 4 February 1993 cited in the application see column 2, line 13 - line 47; figure 1 ---	1,3,6,9, 12,13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 004, 30 April 1997 & JP 08 327722 A (FUJITSU TEN LTD), 13 December 1996, see abstract --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another, citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 March 1998

Date of mailing of the international search report

1 4. 04. 98

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Breusing, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No
PCT/DE 97/02828

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 074 724 A (COMP GENERALE ELECTRICITE) 8 October 1971 see page 1, line 22 - page 2, line 7; figure 1 ---	4
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 005, 30 May 1997 & JP 09 015327 A (KAIJO CORP), 17 January 1997, see abstract ---	6
Y	DE 34 06 867 A (ROSENBERGER HANS DR MED) 18 October 1984 see the whole document ---	6
A	US 5 044 744 A (OGAWA ICHIZO ET AL) 3 September 1991 see column 3, line 26 - line 40; figure 1 ---	14
A	DE 42 19 582 A (FRENZEL HOLGER DR) 16 December 1993 see column 1, line 12 - line 59; figure 1 ---	15
A,P	DE 196 07 653 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4 September 1997 see abstract; figure 1 see column 7, line 54 - column 61 ---	1
Y	US 3 555 285 A (IRVING ROBERT) 12 January 1971 see column 2, line 25 - column 3, line 50; figures 2,3 ---	1
A	EP 0 526 424 A (CARELLO SPA) 3 February 1993 see column 3, line 7 - line 15; figure 2 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/02828

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4025392 C	14-11-91	DE 59101199 D EP 0470412 A	21-04-94 12-02-92
DE 4201214 C	04-02-93	FR 2688943 A GB 2263361 A,B US 5313213 A	24-09-93 21-07-93 17-05-94
FR 2074724 A	08-10-71	BE 761740 A DE 2102812 A GB 1322696 A LU 62460 A NL 7100790 A	19-07-71 29-07-71 11-07-73 27-08-71 23-07-71
DE 3406867 A	18-10-84	NONE	
US 5044744 A	03-09-91	NONE	
DE 4219582 A	16-12-93	NONE	
DE 19607653 A	04-09-97	WO 9732357 A EP 0824764 A	04-09-97 25-02-98
US 3555285 A	12-01-71	NONE	
EP 0526424 A	03-02-93	IT 223271 Z	21-06-95

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 97/02828

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01Q1/12 G01S13/93

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H01Q G01S G01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 40 25 392 C (HELLA KG HUECK & CO) 14. November 1991 siehe Spalte 4, Zeile 26 - Zeile 57; Abbildung 1	1,3,6,9, 12,13
Y	DE 42 01 214 C (MERCEDES-BENZ AG) 4. Februar 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 47; Abbildung 1	1,3,6,9, 12,13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 004, 30. April 1997 & JP 08 327722 A (FUJITSU TEN LTD), 13. Dezember 1996, siehe Zusammenfassung	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. März 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14.04.98

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Breusing, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 074 724 A (COMP GENERALE ELECTRICITE) 8.Oktober 1971 siehe Seite 1, Zeile 22 - Seite 2, Zeile 7; Abbildung 1 ---	4
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 005, 30.Mai 1997 & JP 09 015327 A (KAIJO CORP), 17.Januar 1997, siehe Zusammenfassung ---	6
Y	DE 34 06 867 A (ROSENBERGER HANS DR MED) 18.Oktober 1984 siehe das ganze Dokument ---	6
A	US 5 044 744 A (OGAWA ICHIZO ET AL) 3.September 1991 siehe Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 40; Abbildung 1 ---	14
A	DE 42 19 582 A (FRENZEL HOLGER DR) 16.Dezember 1993 siehe Spalte 1, Zeile 12 - Zeile 59; Abbildung 1 ---	15
A,P	DE 196 07 653 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4.September 1997 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 siehe Spalte 7, Zeile 54 - Spalte 61 ---	1
Y	US 3 555 285 A (IRVING ROBERT) 12.Januar 1971 siehe Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 3, Zeile 50; Abbildungen 2,3 ---	1
A	EP 0 526 424 A (CARELLO SPA) 3.Februar 1993 siehe Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 15; Abbildung 2 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen

PCT/DE 97/02828

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4025392 C	14-11-91	DE 59101199 D EP 0470412 A	21-04-94 12-02-92
DE 4201214 C	04-02-93	FR 2688943 A GB 2263361 A,B US 5313213 A	24-09-93 21-07-93 17-05-94
FR 2074724 A	08-10-71	BE 761740 A DE 2102812 A GB 1322696 A LU 62460 A NL 7100790 A	19-07-71 29-07-71 11-07-73 27-08-71 23-07-71
DE 3406867 A	18-10-84	KEINE	
US 5044744 A	03-09-91	KEINE	
DE 4219582 A	16-12-93	KEINE	
DE 19607653 A	04-09-97	WO 9732357 A EP 0824764 A	04-09-97 25-02-98
US 3555285 A	12-01-71	KEINE	
EP 0526424 A	03-02-93	IT 223271 Z	21-06-95